MSP432 嵌套向量中断管理器应用笔记

1、优先级

NVIC 支持由软件指定的优先级。通过对中断优先级寄存器的 8 位 **PRI_n** 区执行写操作，来将中断的优先级指定为 0~255，见 ***NVIC Registers***。硬件优先级随中断号的增加而降低。0 优先级最高，255 优先级最低。指定软件优先级后，硬件优先级无效。例如，如果将 INTISR[0]指定为优先级 1，INTISR[31]指定为优先级 0，则 INTISR[31]优先级高于 INTISR[0]。

注：软件优先级的设置对复位，NMI 和硬故障无关，它们的优先级始终高于外部中断。如果两个或更多的中断指定了相同的优先级，则由它们的硬件优先级来决定处理器对它们进行处理时的顺序。例如，INTISR[0]和 INTISR[1]优先级都为 1，则 INTISR[0]的优先级高于 INTISR[1]。

2、优先级分组

为了对具有大量中断的系统加强优先级控制，NVIC 支持优先级分组机制。使用 ***SCB Registers*** 中 ***AIRCR*** 的 **PRIGROUP** 区来将每个 **PRI_n** 中的值分为组优先级区和次优先级区。如果有多个挂起异常共用相同的组优先级，则需使用次优先级来决定同组中的异常优先级，既组内的次优先级。组优先级高的中断能抢占组优先级低的中断，既组优先级低的中断服务能被组优先级高的中断服务打断，实现中断嵌套。

表 2-1 显示了如何对 **PRIGROUP** 执行写操作，来将 8 位 **PRI_n** 分为组优先级区(x)和次优先级区(y)。

PRIGROUP[2:0]	**中断优先级区，PRI_n[7:0]**				
	二进制点位置	**组优区**	**次优区**	**组优数目**	**次优数目**
b000	bxxxxxxx.y	[7:1]	[0]	128	2
b001	bxxxxxx.yy	[7:2]	[1:0]	64	4
b010	bxxxxx.yyy	[7:3]	[2:0]	32	8
b011	bxxxx.yyyy	[7:4]	[3:0]	16	16
b100	bxxx.yyyyy	[7:5]	[4:0]	8	32
b101	bxx.yyyyyy	[7:6]	[5:0]	4	64
b110	bx.yyyyyyy	[7]	[6:0]	2	128
b111	b.yyyyyyyy	无	[7:0]	0	256

注：MSP432 使用高 3 位来配置处理器的优先级，则寄存器低 5 位始终为 0。如果一个中断想抢占另一个正在处理的中断，则它的组优先级必须比正在处理的中断组优先级高。

3、库函数实现

设置中断优先级：

Interrupt_setPriority(uint32_t interruptNumber, uint8_t priority)

interruptNumber：中断号，例如 INT_PORT2，INT_EUSCIA3 等

priority：优先级别，例如 0x00, 0x20, 0x40, 0x60, 0x80, 0xA0, 0xC0, 0xE0

设置中断优先级组：

Interrupt_setPriorityGrouping(uint32_t bits)

bits：二进制点位置，例如 0, 1, 2, 3

注意，在官方提供的 2.20.00.08 版本库中，此函数中的 SCB_AIRCR_VECTKEY_M（定义在 msp432p401r.h 中）定义不对，应改为 0x05FA0000